

Til:	Statnett
Fra:	THEMA Consulting Group v/ Berit Tennbakk, Julian Hentschel, Åsmund Jenssen og Lars Byenstuen
Dato:	7. juni 2023
Referanse:	STN-23-01 – Samfunnsøkonomisk analyse av områdeplaner

Samfunnsøkonomisk analyse av områdeplaner

1 Introduksjon

Statnetts områdeplaner er et sentralt element i en helhetlig og forutsigbar utvikling av sentralnettet. Planene skal bidra til å identifisere økonomisk rasjonell nettutvikling ved at nettutvikling og systemdriftsvirkemidler i et større geografisk nettområde og på tvers av nettnivåer ses i sammenheng. For å ha et grunnlag for prioriteringer av tiltak eller pakker av tiltak, ønsker Statnett å utvikle en metode for samfunnsøkonomisk analyse av områdeplanene.

Vi diskuterer i dette notatet to separate problemstillinger som er relevante for å utvikle en slik metode: I kapittel 2 vurderer vi hvordan man i områdeplanene kan velge mellom ulike pakker av tiltak og timingen av investeringer i tiltakspakkene basert på samfunnsøkonomiske kriterier. Denne vurderingen er i stor grad inspirert av «Networks Options Assessment»-prosessen som er brukt i Storbritannia. I kapittel 3 beskriver vi hvordan konsekvenser for verdiskaping kan inkluderes i analysene. Til slutt gir vi en kort oppsummering i kapittel 4.

2 Analyser av pakker og trinnvis nettutvikling

Statnetts områdeplaner er et element i en planleggingsprosess som skal understøtte effektiv og koordinert nettutvikling. Et viktig formål med områdeplanene er å bidra til forankring av Statnetts beslutninger blant berørte aktører. De foreliggende områdeplanene er et første forsøk på å utvikle dette planverktøyet. Som sådan, oppsummerer de først og fremst ulike planbeslutninger i det aktuelle området snarere enn å være resultat av en integrert planprosess, noe som er målet på lengre sikt.

For å identifisere mulige forbedringer i den videre utviklingen av områdeplanene, har vi søkt inspirasjon fra planprosessen som er tatt i bruk i Storbritannia. Vi mener særlig to av elementene er relevante og interessante for utviklingen av en samfunnsøkonomisk metodikk for områdeplanene framover, nemlig bruken av et felles regional opsjonsanalyse og Single Year Least-Worst Regret (SYLWR)-prinsippet som grunnlag for beslutninger. Vi utdyper disse elementene under.

Felles regional opsjonsanalyse

For at områdeplanene skal bidra til god forankring av Statnetts planbeslutninger blant berørte parter, må de gi tilstrekkelig informasjon til at partene kan vurdere hvorvidt Statnetts beslutninger er velbegrunnede og basert på forståelige kriterier. Med utgangspunkt i de foreliggende områdeplanene er det vanskelig å oppsummere alternativene og analysene som ligger til grunn fordi de er forskjellige og basert på ulike prosesser. Det kommer ikke klart fram hvilke avveininger og vurderinger som er gjort, eller hvorvidt relevante alternativer og risikoelementer er tilstrekkelig vurdert.

Den britiske tilnærmingen er basert på en enhetlig analyse som dekker hele den relevante regionen. Det gjør det enklere å få oversikt over grunnlaget for beslutningene. Vi tror derfor framtidige områdeplaner kan forbedres på to viktige måter gjennom å anlegge en lignende prosess. For det første vil det gi leseren et bedre grunnlag for å vurdere om og hvordan Statnett har tatt hensyn til relevante forhold, noe som er grunnleggende for forankring og aksept. For det andre vil det gi Statnett et grunnlag for å respondere på hvordan ulike forhold er ivaretatt, basert på tilnærmingen som er brukt i analysene.

Bruk av single year least-worst regrets-prinsippet for beslutninger

Den britiske prosessen bruker to teknikker som forenkler den analytiske tilnærmingen til beslutninger under usikkerhet. Disse prinsippene kan integreres i Statnetts plananalyser og forenkle håndteringen av komplekse planproblemer.

Den første teknikken er å sammenligne scenarioer ved å bruke «angre»-konseptet i stedet for forventningsverdier. «Angre»-konseptet, eller SYLWR innebærer at man baserer beslutningen på det verste som kan skje dersom det skulle vise seg at man havner i feil scenario. Prinsippet innebærer at man unngår å tilordne sannsynligheter til ulike scenarioer, med de praktiske utfordringene det innebærer. Dette gjøre det også mulig å kommunisere resultatene på en mer intuitiv måte, siden det er lettere å forstå og diskutere forskjellen mellom to konkrete utfall enn et utfall basert på sannsynlighetsvekting.

Den andre teknikken er å vurdere optimal timing av tiltak ved å bryte beslutningen ned til to separate beslutninger. Første steg er å utvikle optimale planer med timing for hvert scenario. I dette steget kan man med andre ord se bort fra usikkerhet. I neste steg kan man så vurdere de beslutningene som er aktuelle – på tvers av scenarioene – på kort sikt og beslutte om man vil gjøre tiltaket eller vente, noe som er et mer begrenset beslutningsproblem.

Ved å inkludere lignende teknikker i analysene som ligger til grunn for områdeplanene, kan man få mer konkrete diskusjoner om timingen av tiltak. Man vil også få et klarere bilde av hvilke scenarioer som vil endre beslutninger og timing framover og en mer intuitiv forståelse av usikkerheten som påvirker nettutviklingen.

I resten av delkapitlet gir vi en beskrivelse av:

- Overordnede egenskaper ved ulike planleggingsmetoder, som er nyttige for å sammenligne dem.
- Hvordan systematisk planlegging av transmisjonsnettet gjøres i Storbritannia, sammenlignet med dagens praksis i Norge.

- Noen av fordelene og potensielle utfordringer med tilnærmingen som brukes i Storbritannia.
- Et illustrativt eksempel på hvordan Statnett kan implementere noen av metodene som er diskutert.

2.1 Egenskaper ved nettplanlegging

I dette avsnittet beskriver vi hovedelementene i planprosesser som grunnlag for den videre drøftingen av de ulike elementene og delprosessene.

Hensynta usikkerhet om fremtidige utfall

Den kanskje største utfordringen med å definere en nettutviklingsplan er å håndtere usikkerheten om det fremtidige nettbehovet. Planleggingsmetodikken må fange opp denne usikkerheten, eller, mer spesifikt, fange opp alle relevante utfall. Den vanlige tilnærmingen til dette i litteraturen er bruk av statistiske modeller til å simulere sannsynligheter for ulike utfall – typisk gjennom Monte Carlo-analyser – eller scenarioanalyser. I noen tilfeller tilordnes ulike scenarioer sannsynlighetsvekting, eller det gjøres sannsynlighetsvurderinger av et gitt avvik for hvert scenario eller for at man bytter mellom ulike scenarioer en gang i fremtiden. Selv om statistisk simulering gir mening på noen områder, som for eksempel i analyser av utkoblingshyppighet, er det mer krevende å benytte slike metoder til å vurdere fremtidige markeds- og politiske forhold. På grunn dette er det i de systemene vi har undersøkt, ofte benyttet en eller annen form for scenarioanalyser.

Definere alternativer

I nettplanlegging må man ofte velge mellom ulike alternative tiltak. Ofte blir alternativene identifisert av kraftsystemingeniører og kan inkludere en rekke ulike nettinvesteringer som forsterker eller utvikler eksisterende nett. Alternativene kan også inkludere muligheter for å ta i bruk fleksibilitetsløsninger, spesielt i tilfeller hvor et marked for slike løsninger er tilstrekkelig etablert.

Definere kostnader og nytte

For å evaluere de ulike alternativene inneholder de fleste metodene for nettplanlegging en nyttekostnadsanalyse. Dagens praksis hos Statnett er typisk i så måte. I nyttekostnadsanalysene inngår prosjektenes investeringskostnader, endringer i systemdriftskostnader og nytte og kostnader for nettkundene i form av prisendringer, forbruksendringer og leveringssikkerhet. En rekke andre faktorer, inkludert miljø- og klimapåvirkninger og sikkerhetsaspekter, kan også tas med i vurderingen.

Beslutningsprosessen

Ved å kombinere informasjon fra delene diskutert over, kan kostnadene og nytten ved hvert alternativ vurderes for alle relevante fremtidige utfall. For å identifisere hvilken beslutning som skal anbefales, trenger vi imidlertid en beslutningsprosess som sammenligner resultatene og tar høyde for både usikkerhet og eventuelle sammenhenger mellom alternativene.

I prinsippet kan prosessen ende med at man velger alternativet med høyest forventet netto nåverdi. Imidlertid brukes også alternative beslutningskriterier der man forsøker også ta hensyn den reelle opsjonsverdien ved ulike baner med investeringsplaner, samt de praktiske utfordringene med å tildele presise, objektive sannsynlighetsvekter til fremtidige scenarier.

2.2 Oversikt over hvordan systematisk planlegging av transmisjonsnettet gjøres i Storbritannia

I denne delen gir vi en overordnet gjennomgang av Networks Options Assessment (NOA)-prosessen som brukes i planleggingen av transmisjonsnettet i Storbritannia. Underveis sammenligner vi utformingen av de ulike elementene med dagens praksis i Norge, slik vi forstår den.

Formålet med NOA-prosessen er, på lik linje med formålet for Statnetts nettplanlegging, å støtte effektiv og koordinert nettutvikling. Det er verdt å merke at den britiske regulatoren har planer å endre den overordnede planleggingsprosessen for transmisjonsnettet, som en del av «Electricity Transmission Network Planning Review» (Ofgem, 2023). Endringene som er diskutert så langt, dreier seg om den overordnede prosessen som NOA inngår i, og ikke metodikken vi har beskrevet og drøfter nærmere under, som sådan.¹ Prosessen med å identifisere alternativer og gjennomføre nyttekostnadsanalyser forventes videreført.

Hensynta usikkerhet som fremtidige utfall

Utgangspunktet for å vurdere mulige fremtidige utfall er et sett nasjonale scenarier for systemet som helhet for perioden frem til 2050 – de såkalte Future Energy Scenarios (FES, National grid, 2023). Scenarioene beskriver fire ulike retninger for utviklingen i fremtidig kraftbehov og kildene til kraftforsyning for hvert av dem. De fire retningene fanger både variasjoner i hvor raskt avkarboniseringen skjer og forskjeller i overordnede trender for ulike sektorer knyttet til energiomstillingen.

I tillegg defineres en rekke sensitiviteter som belyser usikkerhet om fremtidige utfall og som er viktige for spesifikke flaskehals i systemet. Sensitivitetene beskriver for eksempel konsekvenser av gruppering av produksjon i spesifikke områder eller alternative flytscenarier for mellomlandsforbindelser.

Scenariometodikken er til dels analog med Statnetts langsiktige markedsanalyser og bruk av sensitivitetsanalyser i vurderinger av enkeltprosjekter. De viktigste forskjellene er at, siden opsjoner er analysert i en helhetlig prosess i NOA, utvikles det et felles, konsistent sett av scenarier og sensitiviteter som brukes som grunnlag for alle analysene i regional nettplanlegging. De foreliggende norske område-

¹ Endringene sikter mot å forbedre planleggingsprosessene slik at de bedre kan identifisere investeringer som er strategisk viktige for at Storbritannia skal realisere sine mål om avkarbonisering innen 2050, og slik at innovative tredjepartsalternativer kan inkluderes bedre i vurderingsprosessen.

planene trekker derimot på analyser som er basert på ulike forutsetninger. Dette er bl.a. en utfordring for kommunikasjonen rundt planleggingen og de anbefalte tiltakene.

Definere alternativer

I Storbritannia er systemplanleggingsfunksjonen juridisk skilt fra rollen som transmisjonsnettseier (Transmission Owner, TO). Det innebærer at prosessen for å definere ulike opsjoner, overordnet innebærer følgende samarbeide mellom systemplanlegger og de regionale TOene:

1. Systemplanleggeren bruker scenarioene fra FES til å identifisere fremtidig overføringsbehov på tvers av det nasjonale transmisjonsnettet og hvor dagens system ikke har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere det, i dokumentet «Electricity Ten Year Statement».
2. På basis av kartleggingen av behovene, utvikler TOene deretter ulike alternativer som kan gi den nødvendige transmisjonskapasiteten. Systemplanleggeren kan også komme med forslag til alternative tiltak.
Alternativene kan omfatte «build options», (f.eks. oppgradering av eksisterende linjer), «reduce-build options» (f.eks. dynamisk linjekapasitet) eller «operational measures» (f.eks. kontrakter med produsenter om å møte et kraftbehov). «Andre interessenter» kan også sende inn forslag til tiltak som kan inkluderes i rammeverket. Reformen av planleggingsprosessen som det for tiden jobbes med, er delvis ment å sikre at innovative løsninger utviklet av tredjepart eller andre, ikke nettbaserte løsninger, kan tas med og bli vurdert på lik linje med de øvrige alternativene på en transparent måte.
3. Systemplanleggeren samler informasjon om hvert alternativs forventede kostnader, effekt på overføringskapasiteten og minstetid for implementering, i tillegg til informasjon om usikkerhet rundt tidslinjen for implementering. Dette danner grunnlaget for påfølgende nyttekostnadsanalyser.

Definere kostnader og nytte

Ettersom prosessen beskrevet over kan resultere i et stort antall ulike alternativer, deles den nasjonale planleggingsprosessen deretter opp i flere, regionale analyser som gjøres separat. Disse regionale analysene kan danne et grunnlag for en alternativ modell for prosessen med områdeplaner.

Prosessen starter med å identifisere en optimal regional investeringsplan for hvert scenario og sensitivitet i fravær av usikkerhet. Disse optimale investeringsplanene utvikles gjennom en iterativ prosess med nyttekostnadsanalyser basert på en modelleringsprosess som modellerer både flaskehalsene og de resulterende kostnadene, spesielt i form av økte driftskostnader for TSO-en.

Sagt på en annen måte går metoden ut på å definere et «base case» for hvert scenario ved å modellere systemet uten at noen av de foreslåtte investeringsalternativene eller driftsløsningene legges til. «Base case» viser hvor begrensningene er forventet å forekomme og når. Deretter legges det til et alternativ som kan adressere begrensningen og systemet modelleres på nytt. I tilfeller hvor flere alternativer som kan adressere den spesifikke begrensningen er mulig, modelleres disse hver for seg. Variasjoner i timing modelleres ved å utsette alternativene et antall år. Denne prosessen gjør det mulig å finne et optimalt investeringstidspunkt for hvert alternativ.

Ved å sammenligne de estimerte nåverdier av de forskjellige mulighetene, velges et foretrukket alternativ. Typisk vil dette være det alternativet som har det tidligste optimale investeringstidspunktet. Som nevnt ovenfor, gjelder dette valget kun innenfor et gitt scenario. Når alternativet og tidspunktet er valgt, legges det inn i «base case», som deretter kjøres på nytt for å identifisere neste begrensning som oppstår og hele prosessen gjentas. På denne måten defineres det for hvert scenario en optimal kombinasjon og rekkefølge av investeringer og driftstiltak, i tillegg til de optimale tidspunktene for å implementere dem. I tilfeller der det er stor usikkerhet om det beste alternativet, kan denne iterative prosessen forgrene seg og dermed gi en rekke forskjellige baner med alternativer og tidspunkt.

Prosessen ender med å definere den kombinasjonen av investeringer og driftsstrategier (og deres timing) som maksimerer nåverdiene for et gitt scenario eller sensitivitet. I denne delen av prosessen gjøres dette for hvert scenario. Neste steg er å velge mellom de ulike scenario-spesifikke optimale investeringsbanene som er identifisert.

Beslutningsprosessen

Analysene av scenarioer og sensitiviteter resulterer altså i flere ulike optimale nettplaner. For å avgjøre hvilke tiltak som må gjennomføres *i dag/besluttet nå*, bruker National Grid den såkalte «Single Year Least-Worst Regret»-metoden (SYLWR).

I praksis gir denne beslutningsprosessen estimater på konsekvensene for investerings- og driftskostnader av å gjøre et spesifikt tiltak nå eller innta en vente-og-se-holdning for alle scenarioene.

Enkelt forklart setter National Grid opp en liste over de tiltakene som en eller flere av planene anbefaler igangsatt i løpet av kommende år. Med mindre alle planene foreslår samme tiltak, modellerer National Grid konsekvensene av å gjøre tiltaket nå eller senere for hvert scenario. Nyttekostnadsanalysene gjør det mulig å for National Grid å sammenligne de kostnadene av å gjennomføre tiltak for sent med nyttevirkningen av å gjennomføre et unødvendig tiltak eller gjennomføre det tidligere enn nødvendig.

I modelleringen av konsekvensene av å vente med tiltaket forutsettes det at man deretter følger den optimale investeringsplanen for det relevante scenarioet så tett som mulig. For scenarioer som innebærer at tiltaket bør gjennomføres nå, utsettes tiltaket alternativt i ett år. I scenarioer der alle tiltak kan vente til senere, antas det at man følger denne planen videre.

Til slutt tar National Grid en beslutning om å investere eller vente ved å velge den tilnærmingen som gir «least worst regret» - altså det utfallet man angreer minst på. Vi gir et eksempel på dette under.

Vi ser på et forenklet eksempel hvor vi vurderer kun én investeringsbeslutning og har to mulige scenarioer. Tabell 1 viser de estimerte nåverdiene for de relevante kombinasjonene av scenarioer og beslutninger.

Tabell 1: Netto nåverdi ved beslutning om å handle eller avvente for ulike scenarioer

	Scenario A	Scenario B
Handle	0	21
Avvente	10	10

I scenario A er den beste beslutningen å avvente, mens den beste beslutningen i scenario B er å handle. I dette eksempelet vil en beslutning om å avvente gi en netto nytte tilsvarende 10, uavhengig av scenario. Motsatt vil å handle gi en nytteverdi på 21 dersom scenario B inntreffer, men null netto nytte i scenario A.

Det neste steget er å identifisere kostnadene av å angre på beslutningen for hvert scenario. Dette gjøres ved å måle hvor langt unna det beste mulige utfallet vi kunne oppnådd ved den optimale avgjørelsen vi havner ved å ta en avgjørelse, for hvert scenario. De estimerte kostnadene av å angre presenteres i Tabell 2.

Tabell 2: Kostnadene av å angre

	Scenario A	Scenario B	Dårligste utfall
Handle	10	0	10
Avvente	0	11	11

I de cellene i tabellen hvor vi har tatt den beste mulige avgjørelsen for hvert scenario (vist i grønn tekst) opplever vi ingen kostnad av å angre. Da har vi tatt den beslutningen som er den beste for det scenarioet som viser seg å inntreffe. Nå sammenligner vi hva som skjer dersom vi gjør den beste beslutningen for scenario A, men havner i B, og omvendt, hva som skjer om vi tar den beste beslutningen for scenario B, men havner i A (vist i rød tekst). Dette er angrekostnaden. Siden det verste som kan skje er at vi taper 11 (ved å velge å avvente), er det best å gjennomføre tiltaket som foreskrevet i scenario B. Dette er den beslutningen vi risikerer å angre minst på (angrekostnad 10).

Beregningene av anleggskostnader kan være mer eller mindre omfattende avhengig av hvor mange alternativer man har å velge mellom. I praksis vil man som oftest ta hensyn til utfallet i flere scenarier og det kan være flere tiltak som er aktuelle for å håndtere samme flaskehals eller problem. Da må man også vurdere kombinasjoner av ulike handle/avvente-avgjørelser. NOA-prosessen håndterer begge disse tilfellene i dag.

National Grids investeringsplaner bestemmes ikke kun av resultatene av SYLWR-analyser. De kvalitetssikres også av en egen komité. Likevel tror vi at beslutningsprosessen og det analytiske metoden beskrevet over har flere egenskaper som utviklingen av fremtidige områdeplaner kan dra nytte av. Vi utdyper dette under.

2.3 Fordeler og utfordringer med tilnærmingen som brukes i Storbritannia

I avsnittene under gjennomgår vi mulige fordeler og utfordringer som kan oppstå om Statnett innfører en tilsvarende prosess som den britiske.

2.3.1 Fordeler

Beslutninger det er lettere å kommunisere

Den største fordelene med NOA-prosessen er at den gir en etterprøvable og koordinert tilnærming til kompliserte beslutninger som må tas i nettplanleggingen. Ettersom de ulike alternativene som vurderes, kan være både substitutter og komplementar til hverandre, er det også en stor fordel at metoden tillater at de analyseres i en sammenheng.

Som nevnt, tror vi det blir lettere for Statnett å kommunisere og begrunne sine beslutninger og planer ved å bruke et konsistent sett av forutsetninger og en enhetlig, koordinert beslutningsprosess for utvikling av områdeplanene. Dette vil også gi interessentene et bedre grunnlag for å vurdere rimeligheten av Statnetts konklusjoner – noe som er avgjørende for graden av aksept.

NOA-prosessen gir i tillegg informasjon om hvilke tiltak som er aktuelle i fremtiden under ulike scenarier og når det kan bli

behov for dem. Vi tror dette gir en tilleggsnytte fordi det gir interessentene en mer intuitiv og konkret forståelse av den iboende usikkerheten som omgir nettplanleggingen.

Unngå utfordringene med å tilordne sannsynligheter

En stor praktisk fordel ved bruken av SYLWR-prinsippene er at sannsynlighetsvektinger av ulike scenarier ikke brukes. Tilnærmingen anerkjenner likevel at usikkerhet må hensyntas, men imøtekommer samtidig utfordringene med å tilordne objektive og presise sannsynlighetsvekter til ulike scenarier, noe som ikke minst er viktig med tanke på hvor avgjørende vektingen til slutt kan bli for den beslutningen som tas.

Betydningen av usikkerhet blir enklere å beregne

Som tidligere nevnt, reduseres kompleksiteten i analysen ved å dele den inn i ulike steg og elementer, og å begrense den endelige analysen til et spørsmål om å handle eller avvente. Vi tror det kan forenkle analysene av ulike alternativer i fremtidige områdeplaner dersom Statnett tar i bruk en lignende tilnærming.

Kompatibilitet med Statnetts øvrige analytiske metoder

NOA bygger på analytiske metoder som ligner på og er godt forenlige med de Statnett allerede bruker. Rammeverket bygger på nyttekostnadsanalyser og vurderinger av netto nåverdi. Mye av modelleringen, inkludert kvantifiseringen av flaskehalskostnader, er trolig også lik.

Det betyr at NOA-tilnærmingen kan brukes i Statnetts planleggingsfase, uten at det krever omfattende endringer av eksisterende metoder, verktøy og prosesser.

Tilstrekkelig risikopreferanse

Vurderingen av risiko mot kostnaden ved å angre, som er formalisert i SYLWR-metodikken, samsvarer med en vanlig måte å ta avgjørelser under usikkerhet på. Eksperimentell forskning på beslutningstaking under usikkerhet viser at folk ofte er mer opptatt av kostnaden av å angre enn av forventningsverdien når de skal ta en avgjørelse. Dette innebærer både at metoden trolig vil oppfattes som en

fornuftig måte å vurdere usikkerhet på, og at den vil være intuitivt forståelig for de fleste.

2.3.2 utfordringer

Et begrenset syn på verdien av fleksibilitet

Selv om NOA-metodikken tar hensyn til usikkerhet og inkluderer driftstiltak som kan håndtere flaskehalser, er det ikke klart hvor effektivt metoden klarer å fange opp opsjonsverdien av fleksibilitetsløsninger eller stegvis implementering av tiltak. Det kommer av at de optimale banene for investeringer som defineres i begynnelsen av prosessen for hvert scenario, estimeres uten å hensynta usikkerhet. Resultatet av dette er at dersom et scenario for eksempel klart krever oppgraderinger av nettet og et annet ikke, kan NOA-tilnærmingen misse verdien av fleksibilitetsløsninger eller stegvise løsninger som eksplisitt er utformet for å holde flere alternativer åpne. I slike tilfeller vil NOA-metodikken implisitt og urealistisk anta at vi, etter et år har gått, vil vite med sikkerhet hvilket av scenarioene vi har havnet i, og at vi fortsetter nettplanleggingen videre fra dette punktet.

Selv om forenklingen av problemstrukturen som metodikken innebærer, gjør analysene og beslutningsprosessen etterprøvbare, vil den ikke fange opp opsjonsverdien ved andre tilnærminger enn de alternativene vi har inkludert. For å oppnå det direkte, krever det i så fall en mer komplisert representasjon av hvordan informasjon om fremtidige behov i kraftnettet gradvis avdekkes over tid. Til syvende og sist vil alle forenklinger innebære at man mister noen nyanser og elementer i analysene, noe som også er en grunn til å ha en ekspertgruppe som kvalitetssikrer resultatene. I avsnitt 2.4 drøfter vi hvordan opsjonsverdier kan inkluderes direkte i prosessen.

Fravær av en eksplisitt risikopreferanse

Når vi sammenligner forventet netto nåverdi med sikte på å maksimere samfunnsøkonomisk overskudd ved usikkerhet, er det teoretisk mulig å beskrive graden av risikoaversjon (eller risikotoleranse) som kan aksepteres i avgjørelsen. Denne

muligheten finnes ikke i «least-worst regret»-tilnærmingen. Selv om dette også kan anses som en fordel, ettersom det forenkler metoden og gjør den lettere å gjennomføre, vil det også være en begrensning fordi vi ikke kan ta hensyn til de mer nyanserte avveiningen knyttet til potensielle risikoelementer eller angrekostnader. I praksis håndteres dette gjennom kvalitetssikringen av resultatene fra NOA-prosessen.

Beslutninger basert på et begrenset antall scenarioer

Selv om NOA-metodikken i utgangspunktet kan inkludere et stort antall scenarioer og sensitiviteter i analysen, vil bruken av «least-worst regret» i selve beslutningen si at kun to utfall – nemlig det verste og beste – til slutt er avgjørende for avgjørelsen om vi skal handle eller avvente. Dette hjelper oss ettersom det betyr at vi kan kvitte oss med sannsynlighetsvektene for alle de øvrige utfallene. Samtidig betyr det at den endelige beslutningen er svært sensitiv for de antakelsene som ligger bak de to scenarioene som viser den høyeste og laveste etterspørselen i det fremtidige nettet. Vi antar imidlertid at det er lettere å ha meningsfulle drøftinger om forutsetningene for fremtidig etterspørsel enn om sannsynlighetene for ulike scenarioer.

Følsomhet for potensielt irrelevante alternativer

En mulig uheldig, men trolig først og fremst teoretisk konsekvens av å bruke «least-worst regret»-tilnærmingen, er at de endelige resultatene kan påvirkes av såkalte irrelevante alternativer. I teorien er det mulig å endre den foretrukne løsningen ved å introdusere alternative tiltak som påvirker hva verste fall, dvs. som gir størst anger.

Vi tror ikke dette er et stort problem i praksis. I tilfeller der valget står mellom å handle eller vente, er i hvert fall muligheten for dette begrenset.

2.4 Eksempel på mulig implementering for områdeplaner

I dette delkapitlet kombinerer vi inspirasjon fra alternative tilnærminger til planlegging av transmisjonsnettet, som for eksempel illustrert i gjennomgangen av NOA over, med våre

egne vurderinger og presenterer på bakgrunn av det et illustrativt eksempel på en reformert tilnærming i arbeidet med områdeplaner. Formålet med denne øvelsen er å stimulere til en kreativ vurdering av alternativene.

Som omtalt i avsnitt 2.1, må en robust nettplanleggingsprosess bade ta hensyn til usikkerheten om det framtidige nettbehovet og vurdere alternative tiltak nettselskapet kan sette inn. De foreliggende områdeplanene bygger på et lappeteppes av uavhengige analyser, noe som begrenser Statnetts mulighet til å forklare hvordan de har tatt hensyn til usikkerhet og ulike alternativer. Dette gjør det utfordrende for leserne å vurdere Statnetts konklusjoner og undergraver intensjonen om at områdeplanene skal bidra til økt forståelse og aksept for beslutningene og prioriteringene som er gjort.

Vi tror fremtidige planer vil stå seg på å bygge på en felles analyse av alternativene, tilsvarende metodikken som brukes i NOA-prosessen, og skisserer her hvordan en slik prosess kan utformes for arbeidet med områdeplanene.

En reformert planleggingsprosess kan i fremtiden benytte regionale scenarioer om fremtidig nettbehov som bygger på en top-down-analyse av nasjonale utviklingstrender (for eksempel Statnetts langsiktige markedsanalyse), i kombinasjon med ulike utsikter for viktige regionale utviklingstrekk, som for eksempel store nye kilder til lokal etterspørsel og alternative utsikter på kraftflyt mellom budområder og på tvers av landegrensene.

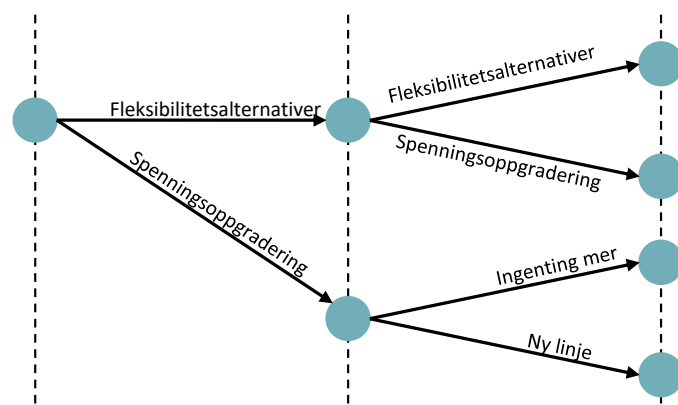
Denne informasjonen kan videre kombineres med en regional oversikt over de ulike investeringsalternativene som er aktuelle, som grunnlag for å gjennomføre en analyse som kombinerer de ulike tiltakene. En slik kombinert analyse vil bygge på det samme grunnleggende analytiske rammeverket som benyttes i dag, for eksempel til å tallfeste de relevante begrensningene i nettet og avbruddskostnader. Hovedforskjellen er at en slik analyse vil gjøres systematisk for alle aktuelle tiltak.

Som nevnt over, kan de optimale investeringsbanene for hvert scenario, slik de defineres i NOA-tilnærmingen, begrense

metodens evne til å estimere korrekte opsjonsverdier. NOA-metodikken innebærer at vi antar at vi etter det første året vil vite sikkert hva det fremtidige nettbehovet blir. Dette er forutsetningen for å utvikle de optimale netttutviklingsplanene for hvert scenario og dermed for å identifisere alle relevante tiltak. Men i virkeligheten vil ikke all usikkerhet forsvinne i løpet av et år, og det betyr at vi kan overse tiltak som, selv om de ikke er en del av de optimale planene, gir ekstra fleksibilitet i neste omgang. Disse tiltakene har en ekstra opsjonsverdi som ikke fanges opp i NOA-metoden. Under viser vi, inspirert av andre planprosesser, hvordan metoden kan utvides for å håndtere fremtidig usikkerhet dersom man ønsker det.

En mulighet er å starte med å definere et beslutningstre som viser de kritiske beslutningspunktene i hver bane, der investeringsbanene for scenarioene er forskjellige. Dette er illustrert i Figur 1. Et slikt tre kan også brukes til å utforske ulike rekkefølger av tiltak og når tiltak skal iverksettes.

Figur 1: Eksempel på beslutningstre for nettinvesteringer

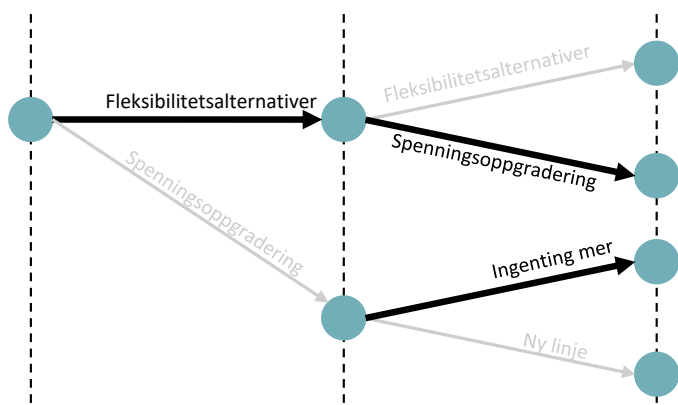


Med de ulike elementene i beslutningstreet på plass kan en optimal investeringsstrategi, som hensyntar både usikkerhet og opsjonsverdier knyttet til de beslutningene som må tas ved senere tidspunkt, identifiseres ved å løse treet baklengs. Forklart på en annen måte, hvis vi kan identifisere den optimale beslutningen på det siste punktet i treet, og anta at denne beslutningen tas når vi evaluerer alle de foregående beslutningene, vil det være mulig å definere en optimal strategi for investeringer som også anerkjenner de vedvarende usikkerhetene planleggingen står ovenfor. Dette skisseres i Figur 2. Her tenker vi oss at spenningsoppgradering er et

aktuelt tiltak, men at det kan utsettes ved å utnytte fleksibilitet i første omgang. Alternativet kan også vær å ikke handle i første steg.

For å løse treet baklengs trenger vi en klar beslutningsregel for hvert punkt. Til tross for noen begrensninger, er «least-worst regret»-tilnærmingen etter vår vurdering en fornuftig regel for å ta beslutninger i hvert enkelt beslutningspunkt. Kombinert med et system for kvalitetssikring av en ekspertgruppe, som kan vurdere de implisitte avveiningene som er gjort for komme fram til en beslutning i hvert punkt, burde Statnett ha et godt grunnlag for å implementere, forsvare og kommunisere beslutningsprosessen og resultatene av den.

Figur 2: Baklengs løsning av beslutningstreet



Alt i alt tror vi at metodikken beskrevet over vil fungere som en robust og overbevisende tilnærming for valg mellom spesifikke tiltak og for når de bør implementeres. Når det er sagt, må ikke metodikken nødvendigvis innføres i sin helhet for å realisere noen av fordelene vi har beskrevet. For eksempel tror vi at å basere fremtidige områdeplaner på en enhetlig analyse av opsjoner og usikkerhet kan gi store fordeler i kommunikasjonen med berørte parter og dermed styrket forståelse og aksept.

3 Hvordan ta hensyn til verdiskaping?

I dette kapitlet gjøres en vurdering av hvordan konsekvenser for verdiskaping kan inkluderes i Statnetts samfunnsøkonomiske analyser av tiltak i kraftnettet. Gitt at dette i utgangspunktet er et relativt åpent spørsmål, har vi valgt å legge opp kapitlet som en diskusjon av de ulike avveiningene

Statnett vil stå overfor dersom de ønsker å inkludere hensyn til verdiskaping i sine analyser. Kapitlets oppbygning reflekterer dette:

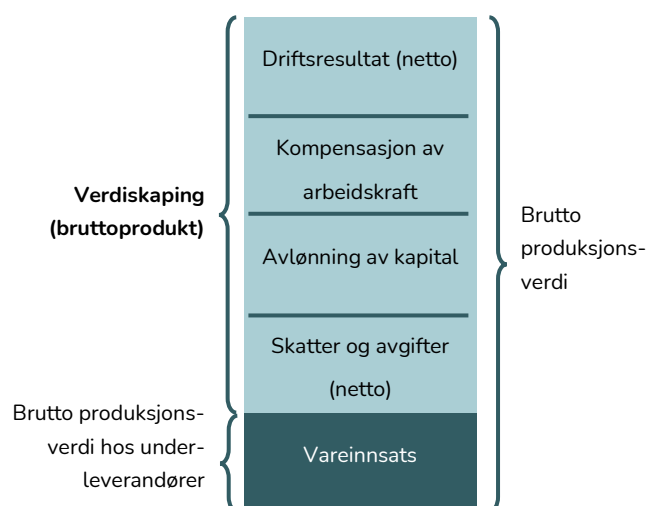
- Vi starter med hvilken definisjon av «verdiskaping» som er mest relevant for øvelsen.
- Videre ser vi på hvordan Statnett tar hensyn til verdiskaping – slik vi definerer den – i dagens metodeverk, samt en overordnet gjennomgang av relevant praksis fra andre organisasjoner og kontekster.
- Med utgangspunkt i dette presenterer vi et forslag til framgangsmåte for hvordan en slik metode kan se ut og databehovet for å bruke den.
- Til slutt gir vi et illustrativt eksempel på hvordan metoden kan se ut i praksis.

3.1 Definisjon av verdiskaping

Det er i utgangspunktet flere mulige tolkninger av ordet «verdiskaping», og vi vurderer det derfor som et naturlig utgangspunkt for den videre vurderingen å starte med en diskusjon om definisjonen av begrepet.

Et vanlig utgangspunkt for å definere verdiskaping innenfor samfunnsøkonomi er begrepet «bruttoprodukt», slik det brukes blant annet i nasjonalregnskapet. Ifølge Statistisk sentralbyrå defineres bruttoproduktet som differansen mellom produksjon og produktinnsats (SSB, 2023a). Nærmere forklart tilsvarer bruttoproduktet omsetningsverdien av et ferdig produkt minus verdien av eksterne innsatsfaktorer som inngår i produksjonen av produktet. SSBs definisjon illustreres i Figur 3, som viser verdiskaping (bruttoprodukt) som brutto produksjonsverdi fratrukket vareinnsats. Verdiskapingen kan i det videre deles inn i kompensasjon av arbeidskraft og kapital, driftsresultat og skatter og avgifter.

Figur 3: Illustrasjon av «bruttoprodukt»



Avhengig av statistisk enhet for måling av verdiskaping, vil denne definisjonen måle en aktivitet, et selskap eller en nærings bidrag til landets bruttonasjonalprodukt. Ved å følge denne definisjonen vil det derfor være mulig å tallfeste konsekvensene for verdiskapingen et tiltak i nettet har basert på bruttoproduktet i de berørte aktivitetene/selskapene. Det er likevel et par bemerkninger som er relevante hvis man vil gjøre dette i praksis:

- For det første er verdiskaping målt i bruttoprodukt ikke det samme som samfunnsøkonomisk lønnsomhet slik det defineres i samfunnsøkonomiske analyser ellers. I en nytte-kostnadsanalyse er samfunnsøkonomisk lønnsomhet definert som betalingsvillighet for nyttevirkningene fratrukket kostnadene (NOU 2012:16). Bruttoproduktet inkluderer blant annet kostnader til arbeidskraft og kapital og vil alt annet likt være minst like stort som den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Ved å benytte «bruttoprodukt» som definisjon av verdiskaping vil tallverdien skille seg prinsipielt fra de øvrige verdsette virkningene i resten av analysen. Verdiskaping i nasjonalregnskapet er primært et mål på økonomisk aktivitet og ikke lønnsomheten av aktiviteten.
- For det andre er bruttoproduktet er et markedsbegrep, som bygger på markedspriser. Dette betinger et velfungerende marked. Tilfeller av for eksempel monopolprising kan gjøre at verdsetting av verdiskaping

gjennom bruttoprodukt ikke gir et riktig bilde av den samfunnsøkonomiske verdien. En konsekvens av at definisjonen bygger på markedspriser er at vi må være oppmerksomme på å benytte en egen definisjon for ikke-markedsrettet virksomhet som for eksempel offentlig forvaltning. I slike tilfeller måles bruttoproduktet som sum lønnskostnader, netto produksjonsskatter og kapitalslit (SSB, 2023a). En annen konsekvens av markedsprisene er at det er utfordrende med et slik begrep å inkludere ikke-prissatte nyttevirkinger, som med øvrige samfunnsøkonomiske analyser.

3.2 Dagens praksis hos Statnett

Med utgangspunkt i diskusjonen av definisjonen av verdiskaping over, er et naturlig neste steg i vurderingen å se på hvordan Statnett tar hensyn til verdiskaping i dagens metodeverk. Gjennomgangen videre er basert på Statnetts veileder for samfunnsøkonomiske analyser (Statnett, 2020a) og praksis vist i konseptvalgutredningen for Bergen og omland (Statnett, 2020b).

Dagens praksis kartlegger og verdsetter en rekke nytte- og kostnadsvirkninger. Metoden følger statlig praksis for samfunnsøkonomiske analyser, og ved nytte-kostnadsanalysene følger derfor de prissatte virkningene definisjonen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet, som nevnt over, og de ikke-prissatte virkingen vurderes etter pluss-minus-metoden.

Figur 5 (s. 15) i veilederen viser en tabell over virkninger som verdsettes. I denne listen er det mange punkter som vil direkte eller indirekte påvirke verdiskaping hos flere aktører. De to mest åpenbare i listen er ny kraftproduksjon og nytt forbruk. Dersom vi benytter definisjonen over på disse, vil for eksempel verdiskapingen ved ny kraftproduksjon være lik differansen mellom inntekter fra kraftsalg (produksjonsverdi) og driftskostnader (vareinnsats), som altså er lik bruttoproduktet. Dette er delvis overlappende med «økt produsentoverskudd» slik det omtales i veilederen. I tillegg vil prisvridningseffekter ved ny produksjon også ha en effekt (enten som produsent-

eller konsumentoverskudd). Dette hensyntas også i Statnetts analyser.

For forbruk vil lavere kostnader for eksisterende aktivitet eller nye etableringer gi økt verdiskaping. (Nettoeffekten vil være verdiskapingen med kraft minus verdiskapingen med alternativ egenforsyning i den grad det finnes alternativer.)

Flere av de andre virkningene i listen vil også ha konsekvenser for verdiskapingen hos berørte aktører. Eksempler på dette er utkoblingskostnader og avbruddskostnader. Lavere avbruddskostnader kan for eksempel resultere i høyere produksjon hos en industribedrift og dermed økt verdiskaping.

En bemerkning til gjennomgangen av dagens veileder er at virkningen som verdsettes kun hensyntar verdiskaping hos de berørte aktørene i første ledd, som for eksempel nytt forbruk ved at industriell aktør kan koble seg på nettet. Eventuelle ringvirkninger videre i økonomien, som tilsier at verdiskapingen som utløses er større enn den som genereres hos den berørte aktøren i første ledd, er dermed ikke inkludert.

I praksis ser vi med eksempelet fra konseptvalgutredningen for Bergen og omland at virkningene hensyntas med pluss-minus-metoden, blant annet på grunn av «lite konkret informasjon om forretningsgrunnlaget til industriaktørene». Det påpekes også i vurderingen at både usikkerhet om parametere som påvirker verdien og om selve modenheten til industriplanene gjør at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten vurderes som usikker, men potensielt stor.

Basert på gjennomgangen så langt er vår vurdering at dagens metodeverk for samfunnsøkonomiske analyser brukt av Statnett allerede hensyntar flere virkninger som det også ville vært naturlig å inkludere i en analyse av konsekvenser for verdiskapingen. For å unngå dobbelttelling vurderer vi at dersom analysen skal utvides til å (i større grad) hensynta verdiskaping bør det gjøres i tillegg til og utenfor nytte-kostnadsanalysen. Dette underbygges av at definisjonen av verdiskapingen avviker fra samfunnsøkonomisk lønnsomhet benyttet ellers i metoden. Gitt dette, ser vi hovedsakelig for oss to mulige utvidelser av dagens praksis:

- Utvide hvilke virkninger som verdsettes: Selv om dagens praksis i nytte-kostnadsanalysen har en metode for å verdsette virkninger som delvis overlapper med verdiskaping slik det defineres i nasjonalregnskapet, deler vi Statnetts vurdering av at mangel på konkret informasjon og generell usikkerhet gjør det vanskelig å gi gode estimater. En mulig utvidelse er derfor å undersøke om metoden kan justeres slik at man i flere tilfeller enn i dag kan få en tilstrekkelig god estimering av verdiskapingen av for eksempel nytt forbruk.
- Inkludering av ringvirkninger: Gitt at dagens metode kun hensyntar verdiskaping hos de berørte aktørene i første ledd, kan en annen mulig utvidelse være å undersøke om det kan finnes et estimat som i større grad fanger opp tiltakene i nettets helhetlige konsekvenser for verdiskapingen i samfunnet.

3.3 Annen relevant praksis

I tillegg til dagens praksis hos Statnett ser vi det som nyttig for vurderingen å lete etter eksempler på relevant praksis fra andre organisasjoner og kontekster. Vi har derfor gjort en kort litteraturstudie av hvordan verdiskaping hensyntas i analyser gjort av andre TSO-er og ellers i mer generell beslutningstaking.

Inspirasjon fra andre TSO-er

Vårt overordnede inntrykk er at de fleste sammenlignbare TSO-er har metoder som ligner de Statnett beskriver i sin veileder. Dette er basert på en gjennomgang av veiledere og metodebeskrivelser fra ENTSO-E, Ofgem og Energinet. Felles for alle disse er at de gjør nytte-kostnadsanalyser hvor både verdien av nytt forbruk og ny produksjon tallfestes, slik som hos Statnett. Gitt at metodene virker relativt like har vi ikke sett nærmere på om det er forskjeller i hvordan dette gjennomføres i praksis.

For annen relevant praksis fra nettplasslegging, nevner regjeringens handlingsplan for raskere nettutbygging tiltak som prioritering av eksisterende virksomhet og vurderinger av

modenhet/gjennomføringsevne. Selv om dette ikke tallfester konsekvensene, vil slike vurderinger indirekte hensynta effekten på verdiskaping, særlig prosjektmodenhet som alt annet likt vil gi en høyere sannsynlighet for at en gitt verdiskaping blir realisert. Etter vår forståelse er vurderinger av usikre industriplaner basert på forbrukskategorienes modenhet brukt av Statnett tidligere, for eksempel i konseptutvalg-utredningen for Bergen og omland.

Inspirasjon fra generell beslutningstaking

Mest relevant utenfor nettplanlegging er trolig metoder som bygger på input-output-modeller (kryssløpsanalyse). Felles for slike metoder er at de gir estimater på en aktivitets verdiskaping basert på nasjonal statistikk om aktivitetens næringstilhørighet og produktstrømmer til andre næringer i økonomien. Selv om slike metoder i utgangspunktet er utarbeidet for å studere makroøkonomi, kan de i teorien også anvendes på enkeltaktiviteter.

Et eksempel på slik anvendelse er analyser som beregner verdiskapingen (som bruttoprodukt) som følger av utbygging og drift av petroleumsvirksomheter. Disse analysene inngår i konsekvensutredningsdelen av PUD og PAD (henholdsvis Plan for Utbygging og Drift og Plan for Anlegg og Drift av petroleumsføremønstre). Formålet med at analysene inkluderes i denne prosessen er at nye utbygginger skal skape størst mulig verdi for samfunnet, og at det skal legges til rette for lokale og regionale ringvirkninger.

Et annet relevant eksempel på hensyn til verdiskaping er i nasjonal transportplan (NTP). I gjeldende NTP omtales verdiskapingens avhengighet av transport som infrastruktur, men vi har ikke sett eksempler på tallfesting av verdiene. Planen inneholder til dels vurderinger av behovet for tilknytning av verdiskapende aktiviteter på avsidesliggende steder, som for eksempel oppdrettsnæringen, men her er fokus i større grad fokusert på disse næringenes tilgang til eksportkanaler.

3.4 Diskusjon

Selv om det er flere mulige definisjoner av verdiskaping dersom Statnetts analyser skal videreutvikles, ser vi det som mest relevant å benytte «bruttoprodukt» slik det defineres i nasjonalregnskapet, ettersom dette gir verdiskapingen en markedsverdi i et samfunnsperspektiv. Fordelen med dette er at begrepet bygger på markedspriser, som gjør det egnet for tallfesting av konsekvenser. I tillegg er begrepets tolkning som bidraget fra en aktivitet/næring til landets bruttonasjonalprodukt trolig godt egnet for å understøtte kommunikasjon av rasjoalet for beslutninger i nettplanleggingen. Ulempen med denne definisjonen er at den avviker fra samfunnsøkonomisk lønnsomhet ellers brukt i nytte-kostnadsanalyser. Det bør derfor vurderes om verdiskapingsanalysen skal gjøres i tillegg til og utenfor nytte-kostnadsanalysen.

Virkninger som også vil ha konsekvenser for verdiskaping tallfestes allerede i dagens praksis i Statnetts samfunnsøkonomiske analyser. Et sidespor for diskusjonen er derfor om Statnett er bedre tjent med å videreutvikle en metode basert på dagens praksis som potensielt bedre kan brukes til å tallfeste verdien av nytt forbruk (som dermed kan implementeres direkte i nytte-kostnadsanalysen), heller enn å utvikle en ny metode. Vi har ikke svaret på dette, men vi vurderer at den videre diskusjonen er nyttig uansett om Statnett ender med å utbedre eksisterende metode eller utvikle en ny.

Før vi går videre, kan det være nyttig å utdype: problemet så langt er at «verdien av nytt forbruk» tallfestes i dagens nytte-kostnadsanalyse som «samfunnsøkonomisk lønnsomhet» (som vi antar følger definisjonen i for eksempel NOU 2012:16 som betalingsvillighet for en nyttevirkning fratrukket kostnadene). Siden «verdiskaping» har en annen definisjon (nemlig «bruttoprodukt» slik det defineres i nasjonalregnskapet, altså differansen mellom produksjon og vareinnsats), så er vi usikre på om kroneverdien som tallfestes som bruttoprodukt kan direkte benyttes i nytte-kostnadsanalysen. Vi foreslår derfor at

det gjøres en vurdering av om disse to begrepene kan behandles sammen.

Når det gjelder hvordan analysene av verdiskaping innrettes, er det metoder fra generell beslutningstaking vi anser som mest aktuelle å bruke som inspirasjon. Av disse er metodene som gjøres i PUD/PAD-prosessene mest relevante. En grunn til dette er at formålet med de analysene er sammenfallende med Statnetts ansvar for samfunnsøkonomisk rasjonell drift og utvikling av transmisjonsnett. En annen grunn er at slike metoder inkludere effekter hos indirekte berørte aktører og estimatene gir derfor et mer helhetlig bilde av verdiskaping i samfunnet. Analysene vil derfor kunne hensynta flere faktorer. Dersom det for eksempel er et politisk mål å utvide spesifikke næringer, vil en ringvirkningsanalyse etter metodene i PUD/PAD-prosessene være godt egnet til å kartlegge hvilke næringer som direkte og indirekte påvirkes av tiltaket i kraftnettet.

En ulempe med slike metoder er at de i utgangspunktet er mer omfattende enn vi anser som forholdsmessig i denne sammenhengen. I konsekvensutredningsdelen av PUD og PAD gjøres de for hver enkelt investeringsbeslutning. Det ville vært et svært omfattende arbeid for Statnett å gjennomføre en slik analyse for hvert enkelt ønske om tilkobling ved hvert enkelt tiltak eller pakke av tiltak i kraftnettet. Å inkludere mer omfattende parametere, som for eksempel politiske målsetninger, vil samtidig gjøre det enda mer krevende å benytte analysen i den øvrige nytte-kostnadsanalysen. Mest aktuelt ville det derfor vært å gjøre en forenklet utgave av de klassiske ringvirkningsanalysene, hvor det blir estimert nøkkeltall på sammenhengen mellom kraftforbruk og verdiskaping i ulike aktiviteter. Slike nøkkeltall ville sikret muligheten for å tallfeste verdiskapingen selv i tilfeller hvor det er lite konkret informasjon om forretningsgrunnet.

En sidebemerkning som er verdt å nevne for diskusjonen, er at en annen inngang (som vi her ikke har gått videre med) er å ta utgangspunkt i observert betalingsvilje. Denne tilnærmingen bygger på antakelsen om at dersom en aktør i nettet viser betalingsvilje for nettilknytning, er aktiviteten aktøren

planlegger lønnsom for samfunnet. Vi er med dette enig i Statnetts vurderinger i konseptvalgutredningen for Bergen og omland om at «aktørene kun vil etablere seg dersom de forventer positiv avkastning på sin investering» og at det derfor er «rimelig å anta at nytt forbruk vil øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten». Hvis vi ikke kan observere noe annet enn minimum betalingsvilje (fordi vi kun kan observere ønsket tilknytning til dagens tariffer), vil i så fall en slik tilnærming trolig endt med en rangering av ulike tiltak i kraftnettet basert på volum (kWh) kraftforbruk de tilfører verdiskapende aktivitet.

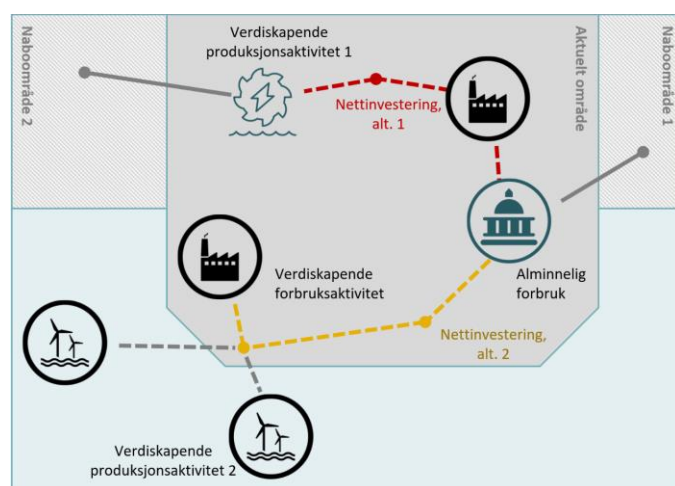
3.5 Forslag til fremgangsmåte

Med bakgrunn i diskusjonen over, vil vi her gå gjennom et utgangspunkt for en metode som kan tallfeste konsekvensene for verdiskaping. Metoden kan gi en prioritering mellom tiltak eller pakke av tiltak i nettinvesteringer basert på hva slags verdiskapingsaktiviteter som påvirkes av beslutningene. I utgangspunktet krever metoden kjennskap til planer om etablering av aktiviteter knyttet til de ulike nettinvesteringene. Selv om vi i stor grad fokuserer på verdiskapingen som nytt nett tilrettelegger for, kan tapte verdiskaping dersom kapasitet ikke er på plass i tide tallfestes etter samme metode.

Innledningsvis er et kritisk punkt for metoden at vi må, i tillegg til resten av analysen, kunne ta hensyn til hvor viktig krafttilgangen er for at verdiskapingen blir realisert. Dersom tilgang til kraftnettet ikke er avgjørende for igangsetting av en verdiskapende aktivitet, blir resten av diskusjonen overflødig. Overordnet vil et slikt hensyn for hver aktivitet være en kombinasjon av prosjektenes modenhet (hvor sikkert er det at det gjennomføres) og hvor geografisk låste de er til den gjeldende nettinvestering (har de alternative etableringssteder i eller utenfor Norge). Informasjon om alternative etableringssteder er også relevant når tapte verdiskaping skal vurderes. For prosjekter med alternativ lokalisering i Norge kan tapte verdiskaping være lav eller null. For prosjekter uten alternativ lokalisering vil tapet bestå i en utsettelse (nåverdieffekt). Har virksomheten mulighet til å lokalisere seg utenfor Norge, kan hele verdiskapingen gå tapt.

Gitt at dette er på plass, illustreres forslaget i Figur 4. Figuren viser et nettområde den tenkte områdeplanen vil gjelde for. Området grenser til naboområder i øst og vest med eksisterende nettilknytning, vist i figuren med grå, heltrukne linjer. Området har kystlinje i sør. Innenfor området finnes ulike aktiviteter som vi kan anta enten er allerede eksisterende eller som er i form av planer om etablering. I sør-øst finnes et område med «alminnelig forbruk», som kan tenkes å være et byområde. På nordsiden av området finnes et industriområde med forbruk av kraft og et område med produksjon i form av vannkraft. På sørsiden av området finnes et annet industriområde med forbruk og produksjon i form av vindkraft til havs.

Figur 4: Illustrasjon av fremgangsmåte



Områdeplanen skisserer et behov for to separate nettinvesteringer. I figuren er disse vist med alternativ 1 i rødt og alternativ 2 i gult. Målet med metoden vil være å avgjøre prioriteringen mellom de to alternativene basert på konsekvensene for verdiskaping.

Første steg i metoden vil være å kartlegge de ulike verdiskapende aktivitetene som påvirkes av valget av nettinvestering, slik det er skissert over. Neste steg vil være å tildele hver av aktivitetene en faktor som viser sammenhengen mellom kraftforbruket og verdiskapingen. Det vil være behov for en vurdering av hvordan slike faktorer kan estimeres. Vi diskuterer et par mulige kilder til dette i neste delkapittel.

Når hver av aktivitetene er tildelt en faktor, vil bruttoproduktet være en funksjon av faktoren og aktivitetens kraftforbruk. Med dette vil det være mulig å prioritere mellom de to alternativene basert på de totale konsekvensene hver av de har for verdiskaping.

Etter tilbakemeldinger fra Statnett om at hovedformålet med metoden er å kunne synliggjøre verdien av forbruk, og at vi vurderer dagens praksis for tallfesting av verdien av produksjon relativt presis, vil vi i den videre diskusjonen fokusere hovedsakelig på tallfesting av verdien av (nytt) forbruk, men nevne effekten for produksjon der det er relevant. Verdiskapingsfaktoren er avhengig av sammenhengen mellom kraftforbruket og verdiskapingen for den enkelte aktivitet, eller differansen mellom verdiskaping med kraft og alternativ forsyning.

Eventuelle subsidier må også tas hensyn til i en slik metode. Subsidier er i utgangspunktet inkludert i SSBs definisjon av bruttoprodukt for en aktivitet/næring, men dette trekkes fra i for eksempel beregningen av bruttonasjonalprodukt. Dette hensynet vil være spesielt relevant med tanke på energiproduksjon til havs. Selv om det trolig er riktig å trekke fra subsidier for å følge definisjonen av bruttonasjonalprodukt, så kan det være en samfunnsmessig verdi bak subsidiene som ikke er representert i markedsprisene, som taler for at de likevel skal inkluderes i regnestykket.

3.6 Databehov ved foreslått tilnærming

For å kunne utarbeide en metode basert på framgangsmåten foreslått over trenger vi overordnet noe informasjon:

- Informasjon om hvilke aktiviteter som påvirkes og, for hver av dem, hvor viktig krafttilgangen er for at verdiskapingen blir realisert; hvor modent og geografisk låst prosjektet er.
- Mer informasjon om aktivitetene som påvirkes: Hva det anslåtte kraftbehovet er og hvilken forbrukskategori aktiviteten tilhører.
- En sammenheng mellom kraftforbruket og verdiskapingen i hver aktivitet.

Til de to første punktene er hva Statnett har av data/informasjon om nye kunder sentralt for vurderingen. Vårt inntrykk er at Statnett har tilgjengelig god informasjon om kraftforbruk og modenhet i prosjektene fordi de har dialog med kundene om dette. Vi anser det som mulig å utvide informasjonsinnhenting ved å spørre om næringskategori eller mer detaljert informasjon om forretningsgrunnlaget for aktørene samt en indikator på hvor geografisk låst de er. Til det siste er det sentrale poenget å få mer klarhet i om de enkelte aktørene vurderer flere lokasjoner i Norge og utlandet. Det kan tenkes at dette hensyntas gjennom for eksempel et forenklet trafikklyssystem som vektlegger stedbundne etableringer foran de som kan etablere seg andre steder i landet (eller i andre land, som vil være tilfellet for noen typer kraftintensiv industri spesielt).

Til det tredje punktet er naturligvis estimeringen av selve verdiskapingsfaktorene sentralt for metoden. Dette kan gjøres på flere måter. Det kan estimeres egne faktorer for formålet, for eksempel basert på input-output-modeller, eller det kan baseres på allerede eksisterende faktorer. Et alternativ til å estimere dem sentralt, er å legge rapporteringsansvaret på aktørene som søker tilknytning, slik det for eksempel gjøres i PUD/PAD-prosessene. Selv om dette kan bli mer presist (fordi vi slipper å benytte overordnede næringsgjennomsnitt), vil det samtidig øke risikoen for strategisk rapportering.

Vi har ikke i dette arbeidet gjennomført en fullstendig vurdering av hvordan slike faktorer kan estimeres, og anbefaler uansett metode at det gjøres videre vurderinger.

For å kunne illustrere hvordan metoden beskrevet over kan fungere i praksis, viser vi i Figur 5 viser et eksempel på en slik verdiskapingsfaktor, hentet fra SSBs energiregnskap. Figuren viser energibruk i GWh per milliard kroner i bruttoprodukt for norsk økonomisk aktivitet i et utvalg næringer. Tallene er foreløpige for 2021.

Energiintensitet er ifølge SSB (2019) et mål på hvor mye energi som brukes i forhold til et relevant aktivitetsnivå hvert år, her bruttonasjonalprodukt. Gjennomsnittet på tvers av alle næringer er 99,3 GWh/mrd. kr, som vil si at for hver 99,3 GWh

kraftforbruk genererer norsk økonomisk aktivitet en milliard kroner i bruttoprodukt. Omregnet til verdiskaping per kraftenhet, som er mer relevant når vi senere skal undersøke enkeltaktiviteter, vil dette tilsvare 10,1 millioner kroner bruttoprodukt per GWh kraftforbruk. Som figuren viser, varierer energiintensiteten betydelig mellom næringer. Typiske arbeidsintensive næringer med lavt energiforbruk, som finansierings- og forsikringsvirksomhet vil ha en svært lav energiintensitet. På den andre siden vil kraftintensiv industri ha en høy energiintensitet, som for eksempel bergverksdrift. Et annet eksempel på dette er kategorien «Produksjon av metaller», som omfatter blant annet aluminiumsproduksjon, som har en energiintensitet på 3 500 GWh/milliarder kroner (her utelatt fra figuren).

SSBs statistikk har faktorer for 47 ulike næringer som kan være til inspirasjon eller et utgangspunkt for metoden.

Figur 5: Energiintensitet (GWh/mrd. kr, faste 2015-priser)



Kilde: SSB (2023b) Tabell 11601. Energiregnskapet.

3.7 Illustrativt eksempel

For å skissere hvordan metoden kan benyttes i praksis, har vi konstruert et eksempel som vi estimerer konsekvensene på verdiskaping av i Tabell 3 under. Andre kolonne i tabellen viser næringskategoriene for aktivitetene og tredje det innmeldte kraftforbruket for hver av dem. Fjerde kolonne (p()) er en indikator som viser en kombinasjon av prosjektens modenhet og hvor geografisk låst de er. Verdien 1 tilsier at prosjektet er modent og at det ikke vurderes flere lokasjoner verken i Norge eller utlandet; verdien 0 tilsier at prosjekter er umodent eller at

det kan flyttes til en annen lokasjon. Med andre ord kan $p()$ tolkes som sannsynligheten for at tilgang til kraftnettet er avgjørende for at aktiviteten blir realisert. Femte kolonne gir verdiskapingsfaktoren for gjeldende næringskategori, som er en omregning av energiintensitetene fra Figur 5 over. Sjette kolonne er den estimerte verdiskapingen for hver aktivitet, som er produktet av forbruk, verdiskapingsfaktoren og indikatoren for hvor modent/geografisk låst prosjektet er. De tre siste kolonnene viser hvor mye av prosjektene som kan realiseres i hvert av de tre investeringsalternativene som vurderes i analysen. Verdien 0 tilsier at prosjektet skrinlegges uten tiltak i kraftnettet, mens verdien 1 tilsier at aktøren får hele ønskede krafttilgang.

I eksemplet har vi et område hvor det er meldt inn et ønske om kraftforbruk på 3 500 TWh per år. Av dette kommer 870 GWh fra aktivitet 1 og 2, et felles initiativ av petroleumsvirksomhet som består av elektrifisering av prosesser i utvinningsfasen offshore og ved raffineriet onshore. Begge prosjektene er modne og geografisk låst til ønsket plassering i nettet. I nullalternativet og alternativ 1, vil petroleumsvirksomheten kunne gis 30 prosent av ønsket etterspørsel, mens resten må avvises. Det eneste alternativet som sikrer full gjennomføring

av prosjektene er alternativ 2. Aktivitet 3 er en mer generell forbruksøkning i et sentralt område, for eksempel utvidelse av en næringspark i utkanten av et byområde. Prosjektet er modent og relativt geografisk låst, men det er en viss sannsynlighet for denne aktiviteten kan skje et annet sted hvis forbruket her må avvises. Gitt dagens nettsituasjon, er det vurdert at alt forbruket kan knyttes til i alle investeringsalternativene. Det er derfor ingen avvising for dette prosjektet uansett valg av alternativ. De to siste aktivitetene er et felles initiativ med industriplaner for utvinning og bryting av metallholdig malm og påfølgende produksjon av metaller. Prosjektene $p()$ vurderes ulikt: Totalt er prosjektene relativt modne, men hver av aktivitetene vurderes ulikt geografisk: Utvinningen er av natur geografisk helt låst, men for produksjonsanlegget er det sannsynlig at prosjektet vil etablere seg på alternative lokasjoner hvis det ikke får nettilknytning i det gjeldende området. Av nettalternativene som vurderes, er det kun alternativ 1 som oppfyller ønsket tilkobling for prosjektene.

For enkelthets skyld har vi i eksemplet antatt vekk tidsaspektet. I praksis må vi ta hensyn til tidspunkt for realisering av planlagte prosjekter med for eksempel nåverdiberegninger.

Tabell 3: Illustrativt regneeksempel

#	Næringskategori	Kraftforbruk (GWh)	$p()$	Faktor (mill. kr/GWh)	Bruttoprodukt (mill. kr)	Null	Alt. 1	Alt. 2
1	Utvinning av råolje og naturgass	500	1.0	8.9	4 475	0.3	0.3	1
2	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri	370	0.9	0.8	264	0.3	0.3	1
3	Alle næringer	500	0.8	10.1	4 028	1	1	1
4	Bergverksdrift	600	0.9	3.5	1 897	0	1	0
5	Produksjon av metaller	1 500	0.5	0.3	213	0	1	0
Totalt		3 470			10 877	5 449	7 560	8 767

Eksemplet i tabellen viser en avveining mellom alternative tiltak i kraftnettet som påvirker verdiskapende aktiviteter ulikt. På den ene siden er det relativt kraftintensive industriplaner for produksjon av metaller, som i alle andre alternativer enn alternativ 1 får avvist sin etterspørsel. På den andre siden er petroleumsvirksomhetene, som er mindre kraftintensive, men mer modne og geografisk låst. Ettersom aktivitet 3 vurderes

som gjennomførbar i alle alternativene, vil den ikke være avgjørende for resultatet.

Dersom vi ønsker å ta hensyn til konsekvensene for verdiskaping av de ulike alternativene, tilsier det at investeringsalternativ 2 foretrekkes foran alternativ 1 og at begge tiltakene foretrekkes foran nullalternativet. For å følge

opp poenget vi diskuterte i delkapittel 3.4, så vil det relevante spørsmålet her være om tallverdiene i tabellen kan benyttes direkte i den øvrige nytte-kostnadsanalysen (altså at de kan måles opp mot kostnadene av tiltaket), eller om bruken må begrenses til en prioriteringsrekkefølge.

Et forhold som er verdt å merke seg i eksemplet, gjelder faktorene i de siste tre siste kolonnene til høyre. Disse er nå definert til 0 hvis prosjektet ikke gjennomføres uten tiltak i kraftnettet og 1 hvis hele ønskede kraftbehov tildeles. Med denne definisjonen vil vi trolig ikke ta tilstrekkelig hensyn til stegvise investeringer i prosjektet. For eksempel har vi i aktivitet 2 antatt at dersom de tilbys 30 prosent kapasitet vil de bygge 30 prosent av prosjektet. For å kunne si dette med sikkerhet må vi ha grundig informasjon om investeringsbeslutningen hos aktøren. Det er trolig at disse andelen kan justeres på en mer sofistisert måte som tar hensyn til ulike terskler for kraftbehov i investeringene.

Et annet poeng er at $p()$, slik den benyttes nå, er isolert vurdert innenfor ett område. Den vil derfor ikke ta hensyn til koordinering mellom flere områder i en nasjonal sammenheng. Hvis for eksempel en aktivitet som nummer 5 i tabellen over vurderes med høy sannsynlighet at prosjektet vil etablere seg på alternative lokasjoner hvis det ikke får nettilknytning i det gjeldende området, gis det en lav $p()$. Men, dersom de alternative lokasjonene er i andre områdeplaner i Norge, og aktiviteten tildeles den samme $p()$ -en i de områdene, vil metoden som helhet ikke klare å fange opp den sanne effekten av tapt verdiskaping. Med andre ord er den nasjonale $p()$ for aktiviteten ikke lik den regionale. Dette eksempelet viser igjen for hvor viktig og potensielt avgjørende faktoren $p()$ er for resultatene i denne metoden.

4 Oppsummering

Over har vi diskutert to separate problemstillinger som er relevant for Statnetts arbeid med å utvikle en metode for samfunnsøkonomisk analyse av områdeplaner.

Den første problemstillingen dreier seg om den prosessen Statnett bruker for å velge mellom ulike tiltak og beslutte

timingene av dem. De foreliggende områdeplanene, som er de første som er utarbeidet, bygger, forståelig nok, på en sammenstilling av ulike analyser med relevans for det aktuelle nettområdet. Denne tilnærmingen gjør det vanskelig for Statnetts å beskrive og forklare analyserammeverket som er brukt og alternativene som er vurdert, og hvilke avveininger som er gjort for å komme fram til den anbefalte nettutviklingsplanen for området.

Dette innebærer igjen at de foreliggende områdeplanene ikke fullt ut oppfyller en viktig hensikt, nemlig at de skal bidra til å øke forståelsen og styrke aksepten blant de berørte partene. Etter vår vurdering kan framtidige områdeplaner forbedres vesentlig ved å basere dem på en enhetlig og helhetlig regional analyse av alternative tiltak. Basert på inspirasjon fra den regionale nettplanleggingsprosessen som brukes i Storbritannia, har vi skissert hvordan en lignende regional analyse kan integreres i Statnetts praksis gjennom en kombinasjon av scenario-analyse og disaggregert beslutningstaking.

Vi undersøker også andre områder hvor tilnærmingen kan brukes for å utvikle framtidige planer. Prinsippet om «anger-minimering» representerer for eksempel en risikotilnærming som er enklere å implementere, og som samtidig er enklere å diskutere med interessenter. Tilsvarende kan utviklingen av scenario-spesifikke planer ved hjelp av en enhetlig metode bidra til en bedre og mer konkret kommunikasjon av risiko og usikkerhet knyttet til optimal nettutvikling og timing av tiltak.

Den andre problemstillingen er hvordan konsekvenser for verdiskaping kan hensyntas i analysene. Vi viser et forslag til fremgangsmåte som kan brukes til å tallfeste verdiskapingen nytt nett tilrettelegger for (eventuelt tapt verdiskaping hvis kapasitet ikke er på plass i tide). Vi tar utgangspunkt i verdiskaping slik det defineres i nasjonalregnskapet, som er et mål på økonomisk aktivitet og som på den måten skiller seg delvis fra samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Det er noen utfordringer med dette verdiskapingsbegrepet, for eksempel om definisjonen av verdiskaping som bruttoprodukt kan benyttes direkte i den øvrige nytte-kostnadsanalysen og om

det kan gis tilstrekkelig presise estimat på den sanne verdiskapingen nytt nett realiserer. Gitt dette tror vi likevel at det vi foreslår kan være et nyttig steg videre i utviklingen av Statnetts samfunnsøkonomiske analyser av områdeplaner og ikke minst for å kommunisere begrunnelsene for nettinvesteringer.

Referanseliste

- Energinet (2022) *Metodenotat for Energinets samfunnsøkonomiske vurderinger af eltransmissionsprosjekter.*
- ENTSO-E (2023) *4th ENTSO-E Guideline for Cost Benefit Analysis of Grid Development Projects.*
- National Grid (2017) *Network Options Assessment Methodology Review.*
- National Grid (2020) *Network Options Assessment Methodology.*
- National Grid (2022) *Network Options Assessment Methodology.*
- National Grid (2023) *Future Energy Scenarios 2022.* Hentet fra: <https://www.nationalgrideso.com/future-energy/future-energy-scenarios>
- Norsk olje & gass (2022): *Veileder for ringvirkningsanalyser.* Upublisert utkast.
- NOU 2012:16 *Samfunnsøkonomiske analyser.*
- Meld. St. 20 (2020–2021) *Nasjonal transportplan 2022–2033.* Samferdselsdepartementet.
- Ofgem (2021) *RIO-ED2 Cost Benefit Analysis (CBA) Guidance.*
- Ofgem (2023) *Consultation on our Minded-to Decisions on the initial findings of our Electricity Transmission Network Planning Review.* Hentet fra: <https://www.ofgem.gov.uk/publications/consultation-our-minded-decisions-initial-findings-our-electricity-transmission-network-planning-review>
- Statistisk sentralbyrå (2019) *Hva er energiintensitet, og hvordan kan den måles?* Notat 2019/24.
- Statistisk sentralbyrå (2023a) *Begreper i nasjonalregnskapet.* Hentet fra: <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/metoder-og-dokumentasjon/begreper-i-nasjonalregnskapet>
- Statistisk sentralbyrå (2023b). *Tabell 11601: Energiregnskapet. Energiintensitet for norsk økonomisk aktivitet, etter næring.* Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/11601/>
- Statnett. (2020a). *Veileder: Samfunnsøkonomisk analyse av tiltak i kraftnettet.* Upublisert internt dokument.
- Statnett. (2020b) *Konseptvalgutredning Bergen og omland.* Hentet fra: <https://www.statnett.no/vare-prosjekter/region-vest/konseptvalgutredning-bergen-og-omland/>